

**Баффало 22 марта 1989 года**

**Во время матча "Сэйбрз" с гостями из "Сент-Луис Блюз". Игрок "Сент-Луиса" наступил на шею вратарю хозяев Клинту Маларчуку. На льду мгновенно образовался целый бассейн крови. Сам Маларчук потом вспоминал, что у него в тот момент было две мысли: "Я сейчас умру" и "Мне нужно уйти со льда, чтобы не умереть на глазах матери".**

**Каким-то образом хоккеист смог сам добраться до бортика, но истинным спасителем его жизни стал Джим Пиццутелли, доктор команды, служивший в свое время военным медиком во Вьетнаме.**

**Буквально голыми руками врач залез в шею Маларчуку и сжал пальцами разорванную вену, остановив кровотечение. Держать сосуд пришлось до тех пор, пока прибывшие медики не зашили вену.**

# Физиологическая самозащита организма при кровопотери

Активация тромбоцитов

Образование первичного тромба

Снижение АД

«Аутотрансфузия»-централизация  
кровообращения за счет ухода крови из  
сосудов обездвиженных мышц(1/20 от  
активного кровотока), кожи, сокращение  
селезенки

Снижение температуры

Остановка секреции(сухость во рту),  
ослабление перистальтики, снижение  
мочеотделения.

**Органная потребность в  
кислороде (в норме) (по степени  
убывания) в норме)**

**Сердце(65 –70%)**

**Головной мозг**

**Легкие**

**Печень**

**Почки**

**Желудочно-кишечный тракт**

**Кожа**

Механизм компенсации  
кислородного транспорта

Механизм компенсации  
кислородного транспорта

Мышечный покой

Остановка внешней секреторной деятельности

Желез, почек, кишечника

Повышение сердечного выброса

Усиление отдачи кислорода тканям

Уменьшение вязкости крови

Периферическая вазоконстрикция

*Тактика лечения острой массивной кровопотери*

**Покой**

**Остановка кровотечения**

**Восполнение объема в кровотоке**

**Кислород**

**Поддержание АД на минимальном приемлемом  
уровне - 90/40 мм рт.ст.**

*(для лиц пожилого возраста и детей другие  
индивидуальные нормы)*

**ИЕРАРХИЯ ТРАНСФУЗИОННЫХ СРЕД:**

*солевые растворы, коллоидные растворы, плазма,  
эритроциты*

**Показания к переливанию эритроцитов по окончании кровотечения.**

**1. Потеря 25 -30 % объема циркулирующей крови (возникновение циркуляторных нарушений, бледность кожи, слизистых, запустение вен, одышка, тахикардия).**

**2. Снижение показателей кислородного транспорта.**



# Критерии эффективности переливания эритроцитов

## Клинические:

Уменьшение одышки,  
Урежение числа  
сердечных сокращений,  
Исчезновение бледности  
конъюнктив,  
Наполнение вен.

## Лабораторные:

Повышение показателей  
кислородного  
транспорта,  
Повышение уровня  
гемоглобина,  
Увеличение числа  
циркулирующих



# Клинические признаки острой массивной кровопотери

*I. Бледность склер*

*II. Симптом “пустых сосудов”*

*III. Одышка при минимальной  
физической нагрузке*

*IV. Тахикардия*

*V. Снижение АД/АД*

# КРОВОТЕЧЕНИЯ И КРОВОПОТЕРЯ

Кровотечение - истечение крови из кровеносных сосудов и сердца в ткани, полости организма или во внешнюю среду

Кровотечение возникает при нарушении целостности или проницаемости сосудов

Опасность кровотечения заключается в развитии геморрагического шока, в патогенезе которого ведущая роль принадлежит не утрате эритроцитов, а уменьшению массы циркулирующей крови, и следовательно, гемодинамическим нарушениям.

# КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА КРОВОПОТЕРИ

- Бледность кожных покровов, слизистых оболочек.
- Увеличение ЧСС, учащение пульса.
- Частое поверхностное дыхание.
- Общая слабость.
- Озноб.
- Липкий, холодный пот.
- Боли в животе, грудной клетке.
- Снижение диуреза.

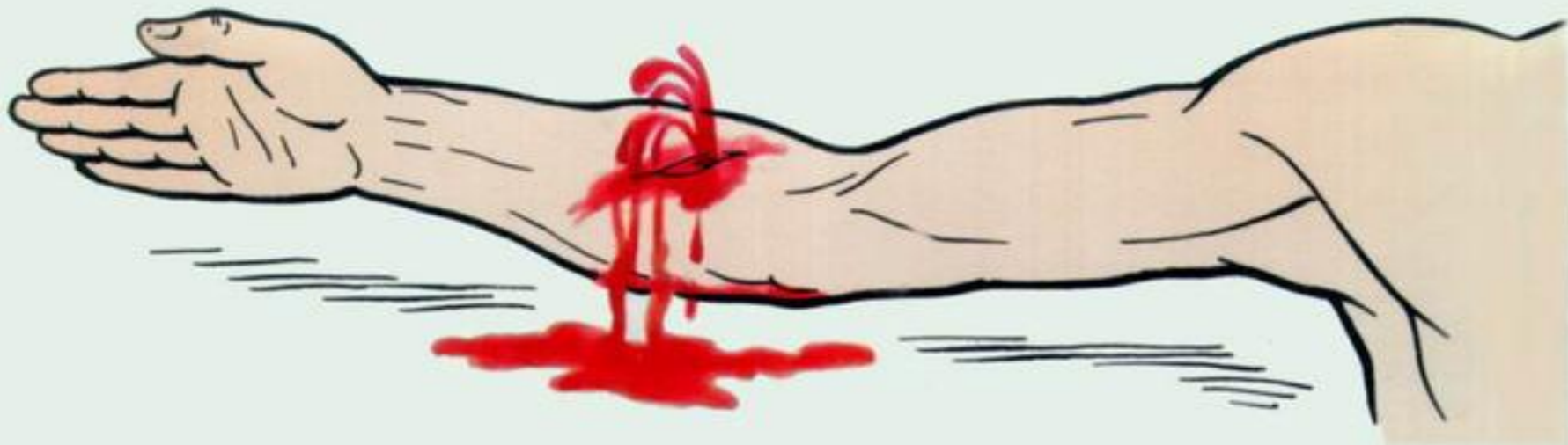
# КРОВОТЕЧЕНИЯ

- Артериальные

1. Алая кровь, бьет пульсирующим фонтаном.
2. Самостоятельно не останавливаются.
3. Прекращаются при наложении жгута выше места кровотечения

- Венозные

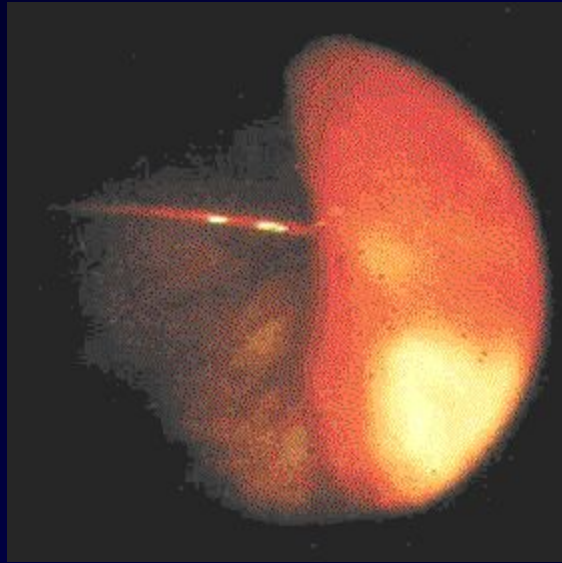
1. Кровь темная, непрерывное кровотечение.
2. Самостоятельно останавливается редко.
3. Прекращается при наложении жгута ниже места кровотечения.



a



б

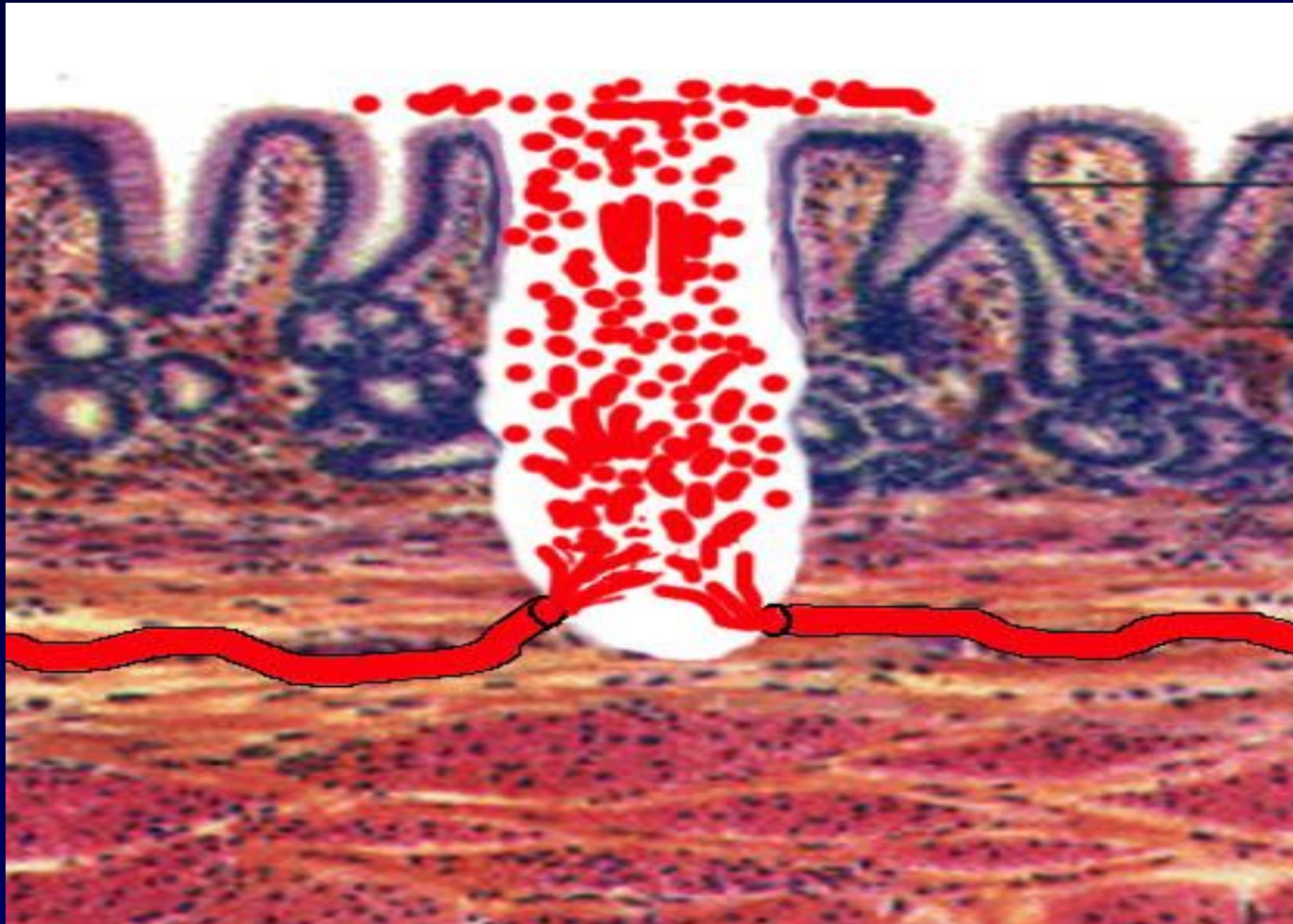


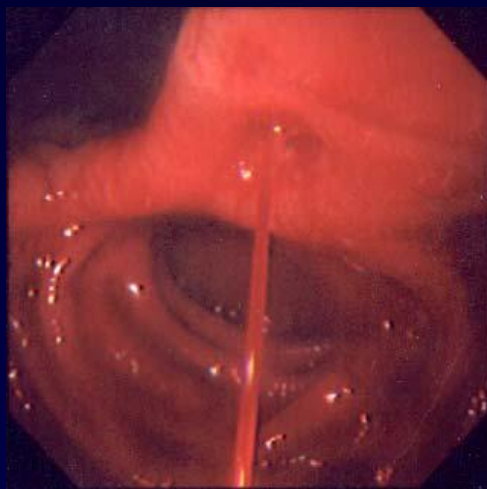


# КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВОТЕЧЕНИЙ

- Наружное - кровь выделяется во внешнюю среду.
- Внутреннее - кровь изливается в ткани, замкнутую полость тела или в просвет полого органа.
- Внутреннее открытое кровотечение - кровь изливается в полость органа, который сообщается с внешней средой через естественные отверстия (например - кровотечение из язвы желудка).

# Модель острого гастродуоденального кровотечения





**Forrest Ia - струйное  
кровотечение**



**Forrest Ib - вялое кровотечение**



**Forrest IIa – видимый тромбированный сосуд («часовой тромб»)**

# КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВОТЕЧЕНИЙ

- Первичные - возникают тотчас после или в ближайшие часы после ранения.
- Ранние вторичные - возникают до организации тромба. Развиваются на 3-5 сутки после ранения и связаны с выходом из сосуда обтурирующего её тромба (неудовлетворительная иммобилизация, толчки при транспортировке, манипуляции в ране при перевязках).
- Поздние вторичные - возникают после организации (прорастание грануляционной тканью) тромба. Связаны с инфекционным процессом в ране и расплавлением тромба.

# КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВОПОТЕРИ ПО ВИДУ

- Травматическая (раневая, операционная).
- Патологическая (при заболевании, патологическом процессе).
- Искусственная (эксфузия, лечебное кровопускание).

# КЛАССИФИКАЦИЯ КРОВОПОТЕРИ ПО ОБЪЕМУ

- Малая - от 5 до 10% ОЦК ( 0,5л)
- Средняя - от 10 до 20% ОЦК (0,5 - 1,0л)
- Большая - от 21 до 40% ОЦК (1,0-2,0л)
- Массивная - от 41 до 70% ОЦК(2,0-3,5л)
- Смертельная - более 70% ОЦК (более 3,5л)

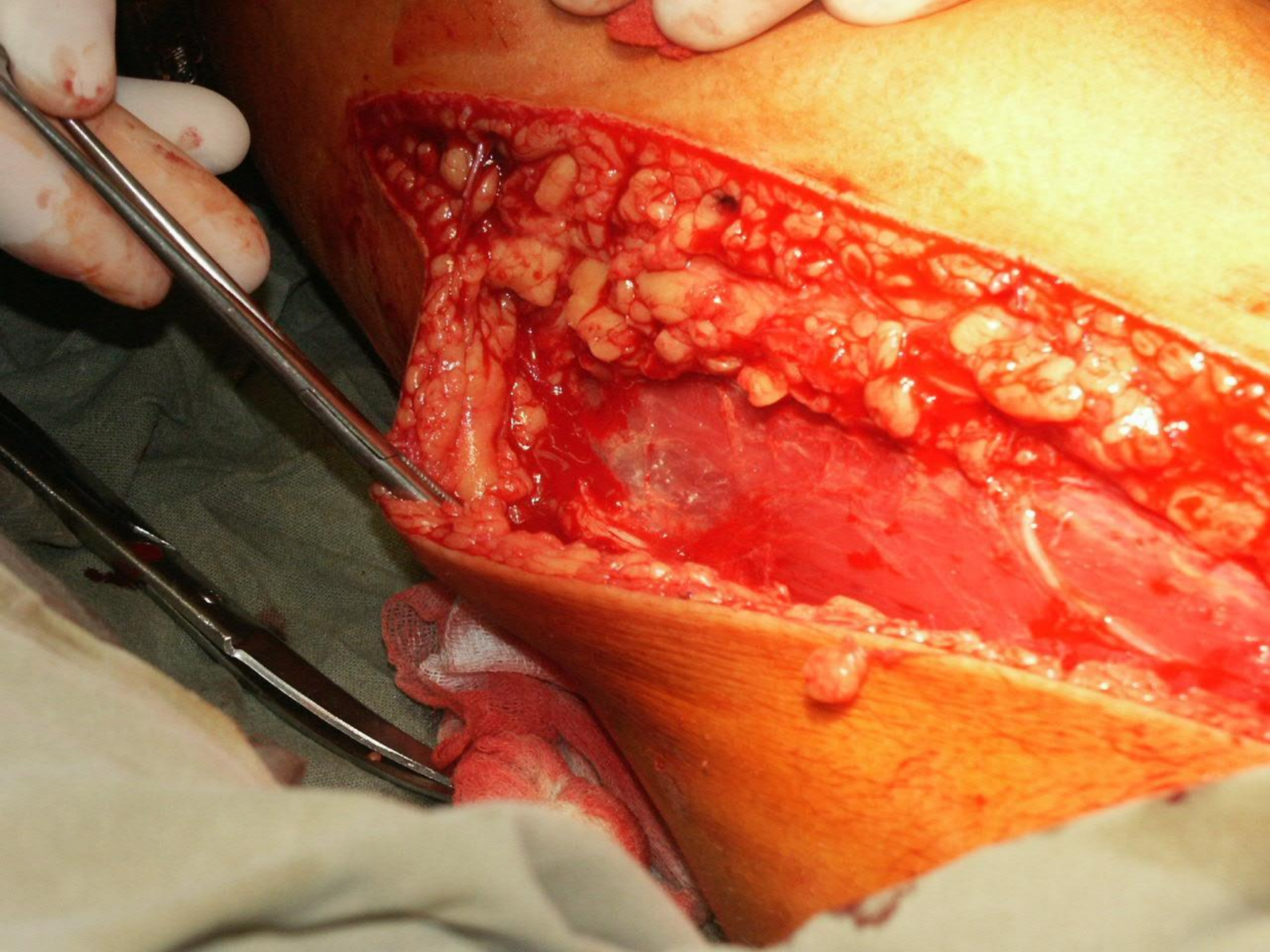




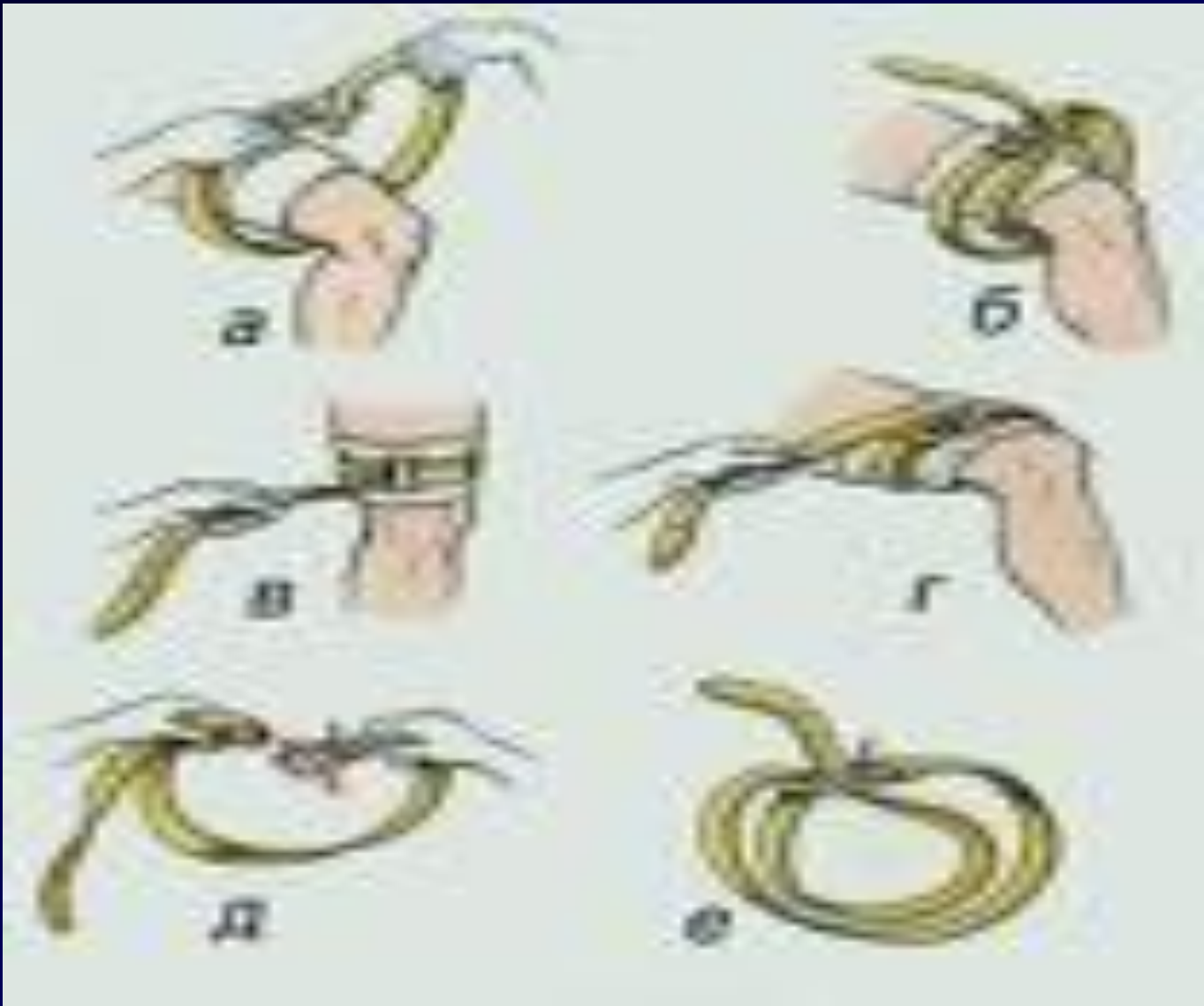












# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЫ В ОРГАНИЗМЕ

локализация	объем в литрах	% ОВО
внутриклеточная жидкость	23,0	55
интерстициальная жидкость	8,4	20
кости	6,3	15
плазма	3,2	7,5
полости тела	1,1	2,5
всего	42	100

Объём плазмы, составляющей 3,2 л, соответствует объёму крови, равному 7,5 л, если величина гематокрита равна 45%. Следовательно, объём крови составляет около 13 % ОВО. В связи с тем, что острая кровопотеря 35% объёма крови может привести к смерти, вопрос жизни и смерти решают всего 4 % жидкой среды организма. Врач должен остановить кровотечение до потери этих 4 %.

Классически, кровопотерю определяют как состояние организма развивающееся вслед за кровотечением и характеризующееся рядом приспособительных и патологических реакций (П.Г. Брюсов 1996 г.).

Первичным в патогенезе кровопотери является уменьшение объема крови наполняющей сосудистое русло, что приводит к нарушениям динамики и кислородного питания организма.



Поскольку в практике неотложной хирургии кровотечение всегда возникает как осложнение какого либо заболевания или повреждения, тяжесть больного (пострадавшего) зависит не только от объема потерянной крови, но и от характера заболевания или объема повреждения, нарушения жизненно важных функций, связанных с заболеванием(травмой), компенсаторных и адаптационных возможностей организма.

# ПАТОГЕНЕЗ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРИ

КРОВОПОТЕРЯ

```
graph TD; A[КРОВОПОТЕРЯ] --> B[УМЕНЬШЕНИЕ ОЦК]; B --> C[НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ И РАЗВИТИЕ КИСЛОРОДНОГО ГОЛОДАНИЯ];
```

УМЕНЬШЕНИЕ ОЦК

НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ  
И РАЗВИТИЕ КИСЛОРОДНОГО  
ГОЛОДАНИЯ

# ПАТОГЕНЕЗ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРИ (II)

Нарушения  
микроциркуляции,  
синдром ДВС,  
фибринолиз

Выброс  
катехоламинов  
адреналина и  
норадреналина -  
вазоконстрикция

Резкое уменьшение венозного возврата ведёт к освобождению АКТГ, альдостерона, антидиуретического гормона и, вследствие этого происходит уменьшение диуреза

# ПАТОГЕНЕЗ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРИ (III)

ГЕМОДИЛЮЦИЯ, ОБЕЗВОЖИВАНИЕ

ГИПОКСИЯ, МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ  
АЦИДОЗ

НАРУШЕНИЕ РЕОЛОГИИ КРОВИ

Для обеспечения нормального кровообращения и доставки кислорода в ткани:

1. Учащаются сердечные сокращения (тахикардия),
2. Дефицит ОЦК компенсируется поступлением межтканевой жидкости из интерстициального пространства в сосудистое русло.

*В результате возникает гемодилюция (разжижение крови), что сопровождается снижением гемоглобина.*

## При тяжёлой кровопотере:

- ✓ доставка кислорода в ткани страдает,
- ✓ возникает гипоксия тканей,
- ✓ страдает энергетическое обеспечение клеточных функций.
- ✓ угнетается деятельность клеток,
- ✓ нарушаются функции различных органов и систем,
- ✓ нарастает синдром полиорганной недостаточности,
- ✓ изменения становятся необратимыми,
- ✓ наступает смерть.

*При быстрой массивной кровопотере наблюдаются нарушения центральной гемодинамики с резким падением*

Следует учитывать, что величина кровопотери никогда не соответствует дефициту ОЦК, который всегда меньше истинной кровопотери.

# ГЕМОГЛОБИН

- косвенно отражает величину кровопотери, но является довольно непостоянной величиной.



# ГЕМАТОКРИТ

- величина показывающая отношение плазмы циркулирующей крови к эритроцитам.

Гематокритное число достаточно точно соответствует кровопотере, но не сразу, так как в первые часы после кровотечения пропорционально уменьшаются объемы как форменных элементов, так и плазмы крови. И только после того, как экстраваскулярная жидкость начнет проникать в кровяное русло, восстанавливая ОЦК, гематокрит падает.

Показатели уровня содержания гемоглобина, гематокрита и эритроцитов в циркулирующей крови входящие в большинство систем и формул определения ОЦК, не являются достоверными у больных с острой кровопотерей, так как в остром периоде кровопотери разбавления крови в сосудах еще не произошло. Больной с разрывом аорты может умереть от острой массивной кровопотери в течении нескольких минут и иметь нормальные показатели гемоконцентрации.

**В настоящее время в клинике кровопотери ведущими остаются косвенные методы, характеризующие ОЦК и приблизительный объем кровопотери: АД, пульсовое давление, среднее АД (сумма систолического и двух диастолических АД, деленная на 3; ЧСС, ЦВД ( норма – 5-8 мм вод. ст.); почасовой диурез (норма – 3- - 5- мл/час), давление в легочной артерии (норма для систолического – 15-30 мм рт.ст., диастолического – 5-12 мм рт.ст., среднего – 5-12 мм рт.ст.), пульсовая оксиметрия - показатель насыщения гемоглобина кислородом (сатурация; в норме – не менее 90 %)**

При массивной кровопотере, сопровождающейся тяжелыми гиповолемическими расстройствами, адаптационные механизмы не в состоянии компенсировать расстройства гемодинамики. Возникает гипотония в лежачем положении и развивается сосудистый коллапс. Возникает клиническая картина шока (бледность, переходящая в аспидно-серый цвет, пот, нарушение сознания).

Тахикардия – первая реакция на снижение ОЦК для сохранения адекватного кровоснабжения тканей, но сама по себе тахикардия не является критерием тяжести состояния больного, так как может быть вызвана рядом других факторов, обусловленных заболеванием или травмой.

Приведенные показатели необходимо оценивать в комплексе с клиническими проявлениями кровопотери. На основании оценки некоторых из названных показателей и состояния больных В.Стручковым и соавторами в 1977 году разработана классификация, выделяющая 4 степени тяжести кровопотери.

# I СТЕПЕНЬ КРОВОПОТЕРИ

- общее состояние удовлетворительное;
- умеренная тахикардия;
- АД не изменено;
- Hb > 100 г/л;
- дефицит ОЦК – не более 5% от должного.



## II СТЕПЕНЬ КРОВОПОТЕРИ

- состояние средней тяжести;
- вялость, головокружение, обморочное состояние, бледность кожных покровов;
- значительная тахикардия;
- снижение АД до 90 мм. рт. ст.;
- НЬ – 80 г/л;
- дефицит ОЦК – 15 % от должного.

# III СТЕПЕНЬ КРОВОПОТЕРИ

- общее состояние тяжелое;
- кожные покровы бледные, холодный липкий пот;
- больной зеваает, просит пить;
- пульс частый, нитевидный;
- АД снижено до 60 мм. рт. ст;
- Нв – 50 г/л;
- дефицит ОЦК – 30% от должного.

# VI СТЕПЕНЬ КРОВОПОТЕРИ

- состояние крайне тяжелое, граничит с агональным;
- длительная потеря сознания;
- пульс и АД не определяется;
- дефицит ОЦК – более 30% от должного.

На практике, судить об истинном количестве излившейся крови не представляется возможным. Поэтому величину кровопотери определяют косвенно, по степени напряжения компенсаторно-защитных реакций организма, используя ряд показателей. Наиболее надежным и достоверным из них является разница ОЦК до и после геморрагии.

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРОВОПОТЕРИ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ ТРАВМЫ И ЕЕ ТЯЖЕСТИ

- при тяжёлой травме груди кровопотеря составляет 1,5 - 2,5 литра
- живота - до 2 литров
- при множественных переломах костей таза - 2,5 - 3,5литра
- открытом переломе бедра - 1,5 - 1,8 л.
- при переломе костей голени - до 0,8 л.

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРОВОПОТЕРИ ПО ГЕМОДИНАМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

- Индекс шока = ЧСС/ систолическое АД.
- Нормальный показатель -  $60/120 = 0,5$
- Каждое увеличение индекса на 0,1 соответствует потере 0,2л крови, или 4% ОЦК. Повышение индекса до 1,0 соответствует потере 1л крови(20) ОЦК).
- Недостаток метода - занижает истинную кровопотерю до 15%.

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРОВОПОТЕРИ ПО КОНЦЕНТРАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

- Изменение удельного веса крови (занижает в острой ситуации величину кровопотери).
- По изменениям показателей гемоглобина и гематокрита (метод Moore).

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КРОВОПОТЕРИ ПО МООРЕ

- $KП = ОЦК\delta \times \frac{Ht\delta - Ht\phi}{Ht\delta}$



# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРОВОПОТЕРИ

- Во время операции объем кровопотери может быть установлен измерением количества собранной крови из раны или взвешиванием пропитанных кровью салфеток. При этом кровопотеря равна половине веса этих салфеток увеличенного на 15%.

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ КРОВОПОТЕРИ

- Наиболее объективно ОЦК определяют с помощью разведения индикатора. Метод основан на изменении концентрации введённого в кровеносную систему радиоактивного индикатора (изотопы Cr или I) . Способ требует использования специальных радиометрических аппаратов.

# Оценка степени тяжести острой массивной кровопотери

ПОКАЗАТЕЛЬ	СТЕПЕНЬ ТЯЖЕСТИ			
	I	II	III	IV
АД	норма	норма	понижено	Резко понижено
ЧСС	< 100	< 100	> 120	> 140
ЧДД	14 - 20	20 - 30	30 - 40	> 40
Диурез мл/час	30	20 - 30	5 -15	нет
состояние ЦНС	норма	возбужде ние	затормож енность	прекома кома
кровопотеря мл. % ОЦК	<750 <15	750-1500	1500-2000 30-40	>2000 >40

# ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ КРОВОПОТЕРИ

- Остановка кровопотери
- Восполнение объема потерянной крови
- Профилактика и лечение возникших вследствие кровопотери осложнений

# ВОЗМЕЩЕНИЕ КРОВОПОТЕРИ ДО 10% ОЦК

- Переливание кристаллоидных растворов, количество которых рассчитывается в соотношении 3 : 1 к величине предполагаемой кровопотери, поскольку  $\frac{2}{3}$  введённого раствора диффундирует в ткани.

# ВОЗМЕЩЕНИЕ КРОВОПОТЕРИ ДО 20% ОЦК

- Проводят комбинированную трансфузию коллоидов и кристаллоидов. У пожилых людей может возникнуть необходимость введения эритроцитов.

# ВОЗМЕЩЕНИЕ КРОВОПОТЕРИ ДО 40% ОЦК

- Введение эритроцитов, которыми возмещается до 50% потерянного глобулярного объёма, введение коллоидов в количестве превышающим объём кровопотери в 3 раза, введение альбумина.

# КРОВОЗАМЕЩЕНИЕ ОТ 50% ОЦК И ВЫШЕ

- Введение эритроцитов до 50% глобулярного объёма, введение альбумина.



# КРОВОЗАМЕЩЕНИЕ ДО 100% ОЦК

- Компонентная терапия утрачивает своё значение, так как становится затруднительно адекватно коррегировать потери белка, факторов свёртываемости крови и тромбоцитов.
- Рационален переход на свежестабилизированную кровь и в сочетании с кристаллоидами.

Критериями адекватности  
восполнения дефицита жидкости в  
циркуляции являются ЦВД и  
почасовой диурез.

Пока ЦВД не достигнет 8 - 12 см. водного столба и почасовой диурез не станет более 30 мл, больной нуждается в инфузионной терапии с достаточно высокой объемной скоростью введения (до 100 мл. в минуту).

После достижения этих показателей можно переходить на более медленное переливание ( 20 - 40 мл. в минуту).

# ТРАНСФУЗИОЛОГИЯ

- раздел медицинской науки об управлении функциями организма путем целенаправленного воздействия на морфологический состав и физиологические свойства крови введением органических и неорганических трансфузионных средств.

# ТРЕБОВАНИЯ К КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИМ ЖИДКОСТЯМ

- Постоянство физико-химических свойств, которые должны быть схожими со свойствами плазмы крови.
- Полное выведение из организма без повреждения его тканей и нарушения его функции.
- Не вызывать реакций непереносимости.
- Возможность хранения в течении длительного времени.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНСФУЗИОННЫХ СРЕД

## КРОВОЗАМЕНИТЕЛИ

Препараты гемодинамического, противошокового и реологического действия

Препараты дезинтоксикационного действия

Препараты парентерального питания

Регуляторы водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия

# ПРЕПАРАТЫ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО, ПРОТИВОШОКОВОГО И РЕОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

- Растворы декстрана - полиглюкин, реополиглюкин, макродекс и др.
- Растворы желатиноля - желатиноль, гемжель, плазмажель.
- Гидрооксиэтилкрахмал - волекам, полифер.
- Солевые растворы - Рингер-лактат, лактасол и др.



# ПРЕПАРАТЫ ДЕЗИНТОКСИКАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ

- Гемодез (неогемодез), неокомпенсан
- Полидез, энтеродез

# ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПАРЭНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

- Белковые гидролизаты (гидролизат казеина, аминокептид, амиген и др.).
- Аминокислотные смеси (полиамин, альвезин, аминокфузин и др.).
- Жировые эмульсии (липофкндин, интралипид).
- Растворы сахаров (глюкоза, глюкостерил).

# РЕГУЛЯТОРЫ ВОДНО-СОЛЕВОГО И КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО РАВНОВЕСИЯ

- Солевые растворы (хлорид натрия, глюкоза, лактасол, Рингер-лактат и другие).
- Растворы дисоль, трисоль, трисамин и другие.

# ПОЛИГЛЮКИН

- Препарат среднемолекулярного декстрана (полисахарид бактериального происхождения), увеличивающий объём циркулирующей жидкости в сосудистом русле притягивая в кровоток тканевую жидкость. В первые сутки из организма выводится 50% препарата.  
Показания к применению - все виды шока, кровопотеря.

# РЕОПОЛИГЛЮКИН

- Низкомолекулярный декстран. Увеличивает объём циркулирующей крови и способствует дезагрегации форменных элементов.
- Показания к применению - шок, профилактика и лечение тромбэмболической болезни, почечной недостаточности и другие.

# ГЕМОДЕЗ

- Раствор низкомолекулярного декстрана. Действие основано на способности связывать и выводить токсины из организма.  
Показания к применению - все виды интоксикации.

# ГЕМАТРАНСФУЗИОННЫЕ СРЕДЫ

- КЛЕТОЧНЫЕ КОМПОНЕНТЫ (модифицированная кровь, эритроцитарная масса, эритроцитарная взвесь, концентрат тромбоцитов или эритроцитов и др.).
- ПЛАЗМА (нативная, свежезамороженная, иммунная и т.д.).
- ПРЕПАРАТЫ ПЛАЗМЫ (комплексного действия, гемостатического действия, иммунологического действия).

# ЦЕЛЬНАЯ КОНСЕРВИРОВАННАЯ КРОВЬ

- Трансфузионная среда, представляющая собой сложную систему белков и клеточных элементов (эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов), взвешенных в плазме, содержащая консервирующий раствор, предотвращающий свёртывание и нарушение функциональной полноценности.



ПОКАЗАНИЯ К  
ПЕРЕЛИВАНИЮ ЦЕЛЬНОЙ  
КРОВИ

ОСТРАЯ МАССИВНАЯ  
КРОВОПОТЕРЯ

# МОДИФИЦИРОВАННАЯ КРОВЬ

- Гемотрансфузионная среда полученная после удаления из цельной консервированной крови лейкотромбоцитарного слоя и возвращения плазмы в эритроцитарную массу.

Модифицированная кровь применяется при острой кровопотере, шоке и в случаях когда имеется опасность аллоиммунизации лейкоцитами и тромбоцитами.

# ЭРИТРОЦИТАРНАЯ МАССА

- Основной компонент консервированной крови, состоящий из эритроцитов (70 - 80%), плазмы (20%) и примеси тромбоцитов и лейкоцитов.

# ВИДЫ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ МАССЫ

- Эритроцитарная масса (гематокрит 65 -80%)
- Эритроцитарная взвесь (эритроцитарная масса разведённая в каком либо растворе).
- Эритроконцентрат (эритроцитарная масса с полным удалением плазмы и лейкотромбоцитарного слоя (гематокрит 0,9 - 0,95%))
- Размороженная и отмытая эритроцитарная масса

# ПЛАЗМА НАТИВНАЯ

- Плазма выделенная из цельной крови.
- Используется в качестве трансфузионной среды и для получения белковых препаратов.